



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember



KOMINFO

Optimasi Penjadwalan Perkuliah Menggunakan Metode *Harmony Search*

Oleh :

Abd. Rahman – 2213206718

Dr. Eko Mulyanto Yuniarno, ST., MT.

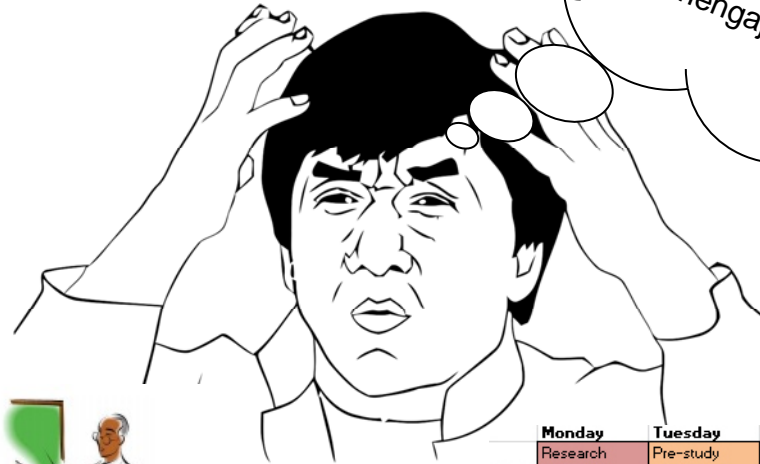
Dr. I Ketut Eddy Purnama, ST., MT.

Agenda Presentasi

- Pendahuluan
- Metode Penelitian
- Hasil dan Pembahasan
- Kesimpulan



Dosen tidak boleh bentrok
Kelas tidak boleh bentrok
Ruang tidak boleh bentrok
Prioritas dosen mengajar di waktu tertentu
Batasan mengajar dalam sehari



JADWAL KULIAH			
	RUANG 1	RUANG 2	RUANG 3
SENIN			
SELASA			
RABU			
KAMIS			
JUMAT			
SABTU			



	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday	Sunday
7AM	Research Companies	Pre-study Subjects	Search for jobs	Research Companies	Search for jobs	Search for jobs	Research Companies
8AM	Research Companies	Pre-study Subjects	Search for jobs	Research Companies	Search for jobs	Research Companies	Research Companies
9AM	Volunteer (Organisation 1)	Pre-study Subjects	Search for jobs	Search for jobs	Search for jobs	Research Companies	Volunteer (Not For Profit 2)
10AM	Volunteer (Organisation 1)	Research Companies	Volunteer (Not For Profit 1)	Search for jobs	Pre-study Subjects	Pre-study Subjects	Volunteer (Not For Profit 2)
11AM	Volunteer (Organisation 1)	Research Companies	Volunteer (Not For Profit 1)	(Organisation 2)	Pre-study Subjects	Pre-study Subjects	Volunteer (Not For Profit 2)
12PM	Volunteer (Organisation 1)	Networking	Volunteer (Not For Profit 1)	(Organisation 2)	Pre-study Subjects	Pre-study Subjects	Lunch/Light Study
1PM	Volunteer (Organisation 1)	Lunch/Light Study	Lunch/Light Study	Lunch/Light Study	Lunch/Light Study	Lunch/Light Study	Volunteer (Not For Profit 2)
2PM	Lunch/Light Study	Volunteer (Not For Profit 1)	Pre-study Subjects	(Organisation 2)	Pre-study Subjects	Search for jobs	Volunteer (Not For Profit 2)
3PM	Pre-study Subjects	Volunteer (Not For Profit 1)	Pre-study Subjects	Pre-study Subjects	Pre-study Subjects	Search for jobs	Volunteer (Not For Profit 2)
4PM	Pre-study Subjects	Volunteer (Not For Profit 1)	Pre-study Subjects	Pre-study Subjects	Pre-study Subjects	Search for jobs	Search for jobs
5PM	Pre-study Subjects	Volunteer (Not For Profit 2)	Research Companies	Pre-study Subjects	Research Companies	Volunteer (Organisation 1)	Search for jobs
6PM	Volunteer (Not For Profit 1)	Volunteer (Not For Profit 2)	Research Companies	Pre-study Subjects	Dinner/Light Study	Dinner/Light Study	Dinner/Light Study
7PM	Volunteer (Not For Profit 1)	Dinner/Light Study	Dinner/Light Study	Networking	Networking	Volunteer (Organisation 1)	Research Companies
8PM	Dinner/Light Study	Pre-study Subjects	Networking	Networking	Pre-study Subjects	Volunteer (Organisation 1)	Research Companies
9PM	Volunteer (Not For Profit 2)	Pre-study Subjects	Networking	Dinner/Light Study	Pre-study Subjects	Networking	Pre-study Subjects
10PM	Volunteer (Not For Profit 2)	Pre-study Subjects	Pre-study Subjects	Pre-study Subjects	Pre-study Subjects	Networking	Pre-study Subjects
11PM	Pre-study Subjects	Networking	Pre-study Subjects	Pre-study Subjects	Pre-study Subjects	Networking	Pre-study Subjects
12AM	Pre-study Subjects	Networking	Pre-study Subjects	Pre-study Subjects	Pre-study Subjects	Networking	Pre-study Subjects

Rumusan Masalah



Terdapat komponen penjadwalan yang saling bertentangan dalam penjadwalan perkuliahan karena masih menggunakan metode manual dalam penyusunannya, oleh karena itu dibutuhkan suatu sistem penjadwalan yang dapat memecahkan masalah tersebut

Tujuan

Menghasilkan penjadwalan perkuliahan yang optimal dengan menggunakan algoritma *Harmony Search* sebagai teknik optimasinya.

Batasan Masalah

- Penjadwalan hanya dilakukan terhadap perkuliahan teori, sedangkan yang bersifat praktikum tidak dijadwalkan
- Data mata kuliah yang digunakan adalah data pada jenjang S1.
- Data perkuliahan yang digunakan adalah data perkuliahan reguler.
- Dosen hanya memiliki satu permintaan prioritas saja.
- Perkuliahan paralel tidak harus dijadwalkan pada slot waktu yang sama.

Penelitian Terkait

- Model Penjadwalan Matakuliah Secara Otomatis Berbasis Algoritma *Particle Swarm Optimization*, oleh Dwi Ana Ratna Wati dan Yuli Agusti Rochman
Future work : Menggunakan algoritma lain sebagai perbandingan
- Analisis Penyelesaian Masalah Penjadwalan Kuliah Menggunakan Pewarnaan Graph oleh Algoritma Koloni Lebah dengan Parameter *Soft Constraints* Prioritas Dosen oleh Heni Rachmawati
Future work : Penambahan *soft constraints* lain

Positioning

- Melakukan penelitian dengan memenuhi *future work* penelitian sebelumnya
- Diujicobakan pada kasus penjadwalan perkuliahan di Jurusan Teknik Elektro ITS dan Jurusan Tarbiyah STAIN Palopo

Metode Penelitian



Data Perkuliahan

- Data Dosen
- Data Mata Kuliah
- Data Ruangan
- Data Kelas
- Data Hari
- Data Jam Mengajar

Constraints

- *Hard Constraints*

1. Tidak ada dosen yang mengajar lebih dari satu mata kuliah pada waktu yang bersamaan. (H1)

$$\forall t \in T, \sum_{m \in M} \sum_{d \in D} e_{t,m,d} = 1$$

2. Tidak ada dosen yang berada pada lebih dari satu ruangan pada waktu yang bersamaan. (H2)

$$\forall t \in T, \sum_{d \in D} \sum_{r \in R} e_{t,m,d} = 1$$

3. Sebuah ruangan hanya dapat digunakan oleh satu kelas pada satu waktu tertentu. (H3)

$$\forall t \in T, \sum_{r \in R} \sum_{k \in K} e_{t,r,k} = 1$$

Constraints

- *Soft Constraints*

1. Diusahakan untuk mengakomodir permintaan dosen untuk tidak mengajar pada waktu-waktu tertentu. (C1)

$$\forall d \in D, C_d^{req} = \sum_{t \in T} \sum_{m \in M} e_{t,m,d} > req_d$$

2. Diusahakan seorang dosen tidak mengajar lebih dari 2 (dua) kali dalam sehari. (C2)

$$\forall d \in D, C_d^{2e} = \sum_{t \in T} \sum_{m \in M} \sum_{p \in P_h} v_{t,p} e_{t,m,d} > 2$$

Harmony Search

do, fa, mi,
sol ,re

si, do, si,
re, sol

la, sol, fa,
mi, do



sol

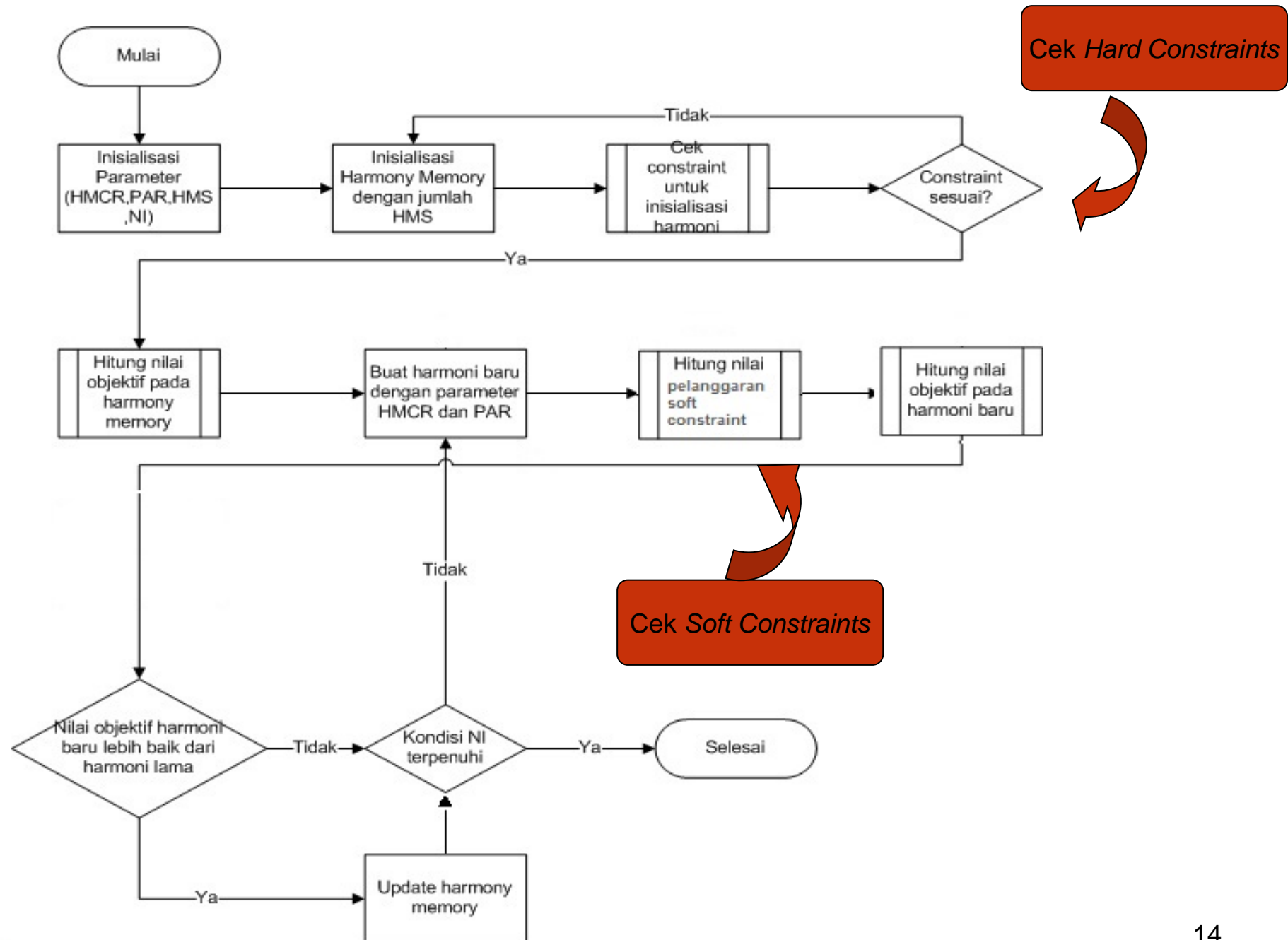


si



do

sol, si, do



1. Inisialisasi Parameter

- *Harmony Memory Consideration Rate (HMCR)*
- *Pitch Adjusting Rate (PAR)*
- *Harmony Memory (HM)*
- *Number of Iteration (NI)*

2. Inisialisasi *Harmony Memory*

- Solusi awal yang dibangkitkan secara random
- Periode waktu = baris
- Ruang = kolom

3. Improvisasi harmoni baru

- Mengambil nilai dari HM secara random
- Dibandingkan dengan HMCR dan PAR menggunakan aturan tertentu
- Bangkitkan solusi secara random jika tidak memenuhi aturan

4. Perbaharui *Harmony Memory*

- Bandingkan dengan solusi terburuk dari populasi awal
- Jika lebih baik, maka ganti dengan solusi baru (sekarang)

5. Cek kriteria penghentian

- Jika jumlah iterasi belum terpenuhi, maka kembali ke langkah 3

Data Pengujian

Kelompok Data	Jumlah Perkuliahan	Jumlah Ruang	Jumlah Dosen	Slot Waktu Perhari	Hari Perkuliahan
JTE ITS Semester Gasal 2010/2011 (A)	206	15	98	9	Senin - Jumat
JTE ITS Semester Genap 2013/2014 (B)	193	17	73	10	Senin - Jumat
Jurusan Tarbiyah STAIN Palopo Semester Genap 2013/2014 (C)	332	17	109	8	Senin - Sabtu

Uji coba data kelompok A

No	Parameter	Nilai Paremeter (Uji coba I)	Nilai Parameter (Uji coba II)
1	Jumlah Perkuliahan	206	206
2	Jumlah Ruangan	15	15
3	Jumlah Dosen	98	98
4	Jumlah slot waktu	45	45
5	HMCR	0,7	0,7
6	PAR	0,3	0,2
7	HMS	45	45
8	NI	50	50

Hasil uji coba data kelompok A

No	Uji Coba	Nilai Evaluasi Terkecil	Perkuliah Terjadwal (%)	Pelanggaran <i>Constraints</i> (%)					Waktu Komputasi (detik)
				H1	H2	H3	C1	C2	
1	Uji Coba I	0,13	100	0	0	0	0	5,10	3.120
2	Uji Coba II	0,07	100	0	0	0	0	5,10	3.780

Perbandingan dengan penelitian sebelumnya

No	Uji Coba	Perkuliahahan Terjadwal (%)	Pelanggaran <i>constraints</i> prioritas dosen (%)	Waktu Komputasi (detik)
1	Penelitian sebelumnya	100	5,83	1.247
2	Uji Coba II	100	0	3.780

Uji coba data kelompok B

No	Parameter	Nilai Paremeter (Uji coba I)	Nilai Parameter (Uji coba II)
1	Jumlah Perkuliahan	192	192
2	Jumlah Ruangan	17	17
3	Jumlah Dosen	73	73
4	Jumlah slot waktu	50	50
5	HMCR	0,7	0,7
6	PAR	0,3	0,2
7	HMS	50	50
8	NI	50	50

Hasil uji coba data kelompok B

No	Uji Coba	Nilai Evaluasi Terkecil	Perku liahan Terpa sang (%)	Pelanggaran <i>Constraints</i> (%)					Waktu Komputasi (detik)
				H1	H2	H3	C1	C2	
1	Uji Coba I	0,13	100	0	0	0	0	10,95	3.360
2	Uji Coba II	0,06	100	0	0	0	0	10,95	4.080

Uji coba data kelompok C

No	Parameter	Nilai Parameter (Uji coba I)	Nilai Parameter (Uji coba II)
1	Jumlah Perkuliahan	332	332
2	Jumlah Ruangan	17	17
3	Jumlah Dosen	109	109
4	Jumlah slot waktu	48	48
5	HMCR	0,7	0,7
6	PAR	0,3	0,2
7	HMS	48	48
8	NI	50	50

Hasil uji coba data kelompok C

No	Uji Coba	Nilai Evaluasi Terkecil	Perkuliah Terpasang (%)	Pelanggaran <i>Constraints</i> (%)					Waktu Komputasi (detik)
				H1	H2	H3	C1	C2	
1	Uji Coba I	0,13	100	0	0	0	0	5,50	5.220
2	Uji Coba II	0,12	100	0	0	0	0	5,50	5.880

Kesimpulan

- Metode *Harmony Search* dapat digunakan untuk menyusun jadwal perkuliahan dan berhasil memberikan solusi yang layak tanpa ada satupun pelanggaran terhadap *hard constraints*
- *Soft constraints* permintaan dosen untuk tidak mengajar di waktu tertentu berhasil dipenuhi, dan *soft constraints* batasan mengajar dalam sehari masih terdapat pelanggaran sebesar 10,95%
- Durasi waktu komputasi dipengaruhi oleh nilai HMS dan PAR

Penelitian Selanjutnya

- Mencoba metode lain untuk kasus penjadwalan perkuliahan
- Mempertimbangkan penambahan *constraints* lainnya
- Batasan mengajar dalam sehari diterapkan untuk dosen tertentu saja
- Mengusahakan agar perkuliahan paralel bisa dilaksanakan dalam slot waktu yang sama



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember



Terima Kasih.

